

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 789 486

(21) N° d'enregistrement national : 99 13317

(51) Int Cl<sup>7</sup> : G 01 K 11/00

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 20.10.99.

(30) Priorité : 05.02.99 FR 09901404.

(71) Demandeur(s) : DE LA FORTERIE BRUNO — FR et  
BARBIERI GALDINO — FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 11.08.00 Bulletin 00/32.

(72) Inventeur(s) : DE LA FORTERIE BRUNO et BAR-  
BIERI GALDINO.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

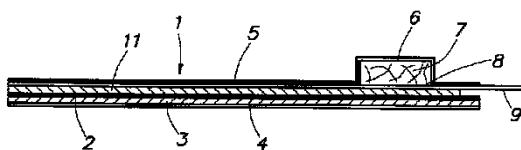
(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(74) Mandataire(s) : CABINET MOUTARD.

### (54) DISPOSITIF POUR LA DETECTION ET LA MESURE QUANTITATIVE DE L'EXPOSITION D'UN OBJET A UNE TEMPÉRATURE PREDÉTERMINÉE.

(57) Le dispositif selon l'invention comprend un boîtier (1) se présentant sous la forme d'une bande plate comportant d'un côté une enceinte (6) en saillie vers l'extérieur, contenant une matière (7) changeant d'état ou de viscosité à une température prédéterminée, cette enceinte (6) s'ouvrant sur l'espace intérieur du boîtier grâce à un orifice (8) obturable par une languette (9), cet espace intérieur contenant une bande (11) en matériau poreux visible de l'extérieur par des orifices pratiqués sur la face supérieure (5) du boîtier.



5

10 La présente invention concerne un dispositif pour la détection et la mesure quantitative de l'exposition d'un objet à une température au moins égale à une température prédéterminée avec prise en compte de la durée de cette exposition.

15 Elle s'applique notamment, mais non exclusivement, au contrôle de l'intégrité de la chaîne de froid nécessaire à la conservation de certains objets ou produits, par exemple des denrées alimentaires périssables, ou même des produits à usage médical tels que du sang, des vaccins ou même des médicaments sensibles à la température.

20 A titre d'exemple, on sait qu'un concentré de globules rouges peut être conservé dans une banque de sang pendant quarante deux jours à une température comprise entre +4°C et +8°C. Une fois distribué par l'établissement de transfusion sanguine, ce concentré doit être utilisé très 25 rapidement si la température ambiante excède +10°C. Il importe donc de connaître le moment où s'effectue ce franchissement et d'en mesurer la durée pour savoir si le concentré est toujours utilisable.

30 Un problème similaire se pose dans le cas de produits surgelés qui doivent être conservés à une température de -30°C et qui, à la suite d'une décongélation, doivent être consommés rapidement.

X

Ici également, il importe de détecter tout dépassement de la température de conservation et s'il y a lieu, la durée de ce dépassement, le résultat de ces deux détections devant présenter un caractère irréversible de manière à ce qu'il 5 puisse être constaté longtemps après que s'est produit le susdit dépassement.

Pour tenter de parvenir à ces résultats, on a déjà proposé des dispositifs électroniques faisant intervenir une sonde de mesure de température et un microcontrôleur permettant à la fois de détecter un dépassement de 10 température et la durée de ce dépassement. Toutefois, un tel dispositif s'avère trop coûteux pour qu'il puisse être utilisé systématiquement sur tous les objets dont on veut surveiller la température.

On a également tenté d'utiliser des indicateurs de température utilisant des 15 corps fusibles changeant d'état lors du franchissement d'une température prédéterminée. Toutefois, ces indicateurs, bien souvent imprécis, ne prennent pas en compte ni l'amplitude du franchissement ni la durée de ce franchissement, de sorte que rien ne permet d'indiquer si l'objet ou le produit demeure utilisable ou non.

20 L'invention a donc plus particulièrement pour but de supprimer ces inconvénients grâce à un dispositif qui détecte les dépassements de température et qui intègre dans le temps l'amplitude de ces dépassements.

25 Elle propose, à cet effet, un dispositif comprenant une enceinte renfermant une matière changeant d'état ou de viscosité à une température prédéterminée, un espace de propagation connecté à ladite enceinte, dans lequel ladite matière à l'état liquide peut se propager à une vitesse prédéterminée et des moyens de visualisation par transparence de la progression de ladite matière dans ledit 30 espace.

X

Avantageusement, le déplacement de la matière à l'état liquide dans ledit espace pourra s'effectuer par capillarité soit dans des conduits capillaires ou laminaires, soit dans un matériau absorbant contenu dans ledit espace.

- 5 Dans ce cas, l'amplitude de ce déplacement sera variable en fonction de la viscosité et de la tension superficielle du produit, de la durée, de la température et de la capacité ou de la puissance d'absorption du produit absorbant.
- 10 La matière pourra alors consister en un produit à viscosité variable en fonction de la température (par exemple une huile ou une graisse animale minérale, végétale ou synthétique) ou même en un produit changeant d'état (solide/liquide) en fonction de la température.
- 15 Le produit absorbant pourra quant à lui consister en un matériau poreux (craie, papier buvard, bande en matière fluocarbonée) ou en un matériau pulvérulent.

Les moyens de visualisation pourront faire intervenir au moins une fenêtre permettant la vision de la matière se propageant dans le susdit espace, cette

- 20 matière pouvant être soit colorée de manière à pouvoir être observée directement, soit opaque de manière à masquer une surface éventuellement colorée ou graduée sous-jacente, soit de nature à provoquer un changement de propriété optique du matériau absorbant ou des conduits capillaires ou laminaires, soit de nature à provoquer une réaction visible au sein du matériau
- 25 absorbant (virage d'un réactif).

Selon une autre caractéristique de l'invention, ce susdit espace pourra contenir une substance se dissolvant progressivement au contact de la matière à l'état liquide, des moyens étant prévus pour distinguer ladite matière de ladite

- 30 substance.

X

Des modes d'exécution de l'invention seront décrits ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

5 Les figures 1 à 3 sont des vues schématiques d'un dispositif de détection selon l'invention utilisant un ruban en matière poreuse, ce dispositif étant ou en coupe longitudinale (figure 1), en vue de dessus (figure 2) et en coupe transversale (figure 3) ;

10 Les figures 4 et 5 montrent schématiquement, en vue de dessus et en coupe axiale, un détecteur utilisant un espace de propagation en spirale ;

15 La figure 6 est une coupe transversale schématique illustrant le principe d'un dispositif de visualisation utilisant un dépoli ;

La figure 7 est une coupe longitudinale schématique d'une autre variante d'exécution de l'invention faisant intervenir un processus de dissolution ou d'attaque chimique d'une matière.

20 Dans l'exemple représenté sur la figure 1, le principe de fonctionnement du dispositif est basé sur la constatation suivante :

25 Certains produits à viscosité variable en fonction de la température (par exemple huile ou graisse minérale, végétale, synthétique), ou certains produits qui changent d'état en fonction de la température (liquides, cristaux, etc...) mis en contact avec un produit absorbant (par exemple papier buvard, sucre, cristaux absorbants, etc...) peuvent subir un déplacement par capillarité. Ce déplacement est variable en fonction de la viscosité et/ou de la tension superficielle du produit absorbé ou de son état (liquide ou solide), de la durée, 30 de la température et de la capacité ou de la puissance d'absorption du produit absorbant.

X

Certains produits absorbants peuvent changer de couleur au contact d'un produit absorbé ou inversement, certains produits absorbés peuvent changer de couleur au contact d'un produit absorbant (par exemple réaction chimique 5 entre un corps acide ou basique et un papier pour mesurer le PH).

Certains produits absorbés peuvent changer de couleur en fonction de la température.

10 Ainsi, par exemple à température basse, la margarine alimentaire qui se trouve à l'état solide n'est pas absorbée par du papier buvard. En cas d'élévation de la température, la margarine se liquéfie et est absorbée par le papier buvard. Cette absorption est progressive en fonction de la durée et est d'autant plus importante que la capacité d'absorption du buvard est grande et que le corps 15 absorbé est fluide. Si la température ambiante redescend à un niveau où la margarine se resolidifie, la progression sur le papier buvard s'arrête pour reprendre en cas de remontée de la température.

Au fur et à mesure que le papier buvard s'imprègne du corps gras, il change 20 d'aspect pour prendre un aspect huileux transparent. Si ce papier buvard est préalablement coloré sur une face, la coloration sera visible sur chacune des faces du buvard après imprégnation du corps gras. Cette coloration peut avoir plusieurs niveaux (par exemple verte puis rouge). La progression du corps gras sur le papier va d'abord révéler une couleur (par exemple le vert) puis après la 25 couleur suivante (par exemple le rouge). Cette deuxième coloration peut indiquer la limite à ne pas atteindre si on veut utiliser le produit auquel le système est assujetti.

Le dispositif selon l'invention utilise ces caractéristiques physiques : 30 changement d'état ou variation de la viscosité d'un produit en fonction de la

X

température et visualisation par transparence de l'absorption de ce produit par un corps absorbant qui devient transparent au contact du produit absorbé.

Dans cet exemple, le dispositif se compose d'un boîtier 1 se présentant sous la 5 forme d'une bande plate réalisée par pliage et collage d'une feuille en matériau rigide ou semi-rigide tel que de la matière plastique ou du carton.

La face inférieure 2 du boîtier qui consiste en deux replis juxtaposés de la feuille est recouverte d'une garniture adhésive 3 (couche adhésive ou adhésif 10 double face) recouverte par un film de protection 4.

La face supérieure 5 du boîtier 1 comprend, à l'une de ses extrémités, une 15 enceinte 6 en saillie vers l'extérieur qui délimite un espace au moins partiellement rempli par un produit 7 à état ou viscosité variable. Cet espace s'ouvre sur le volume intérieur du boîtier 1 par un orifice 8 obturable grâce à un opercule extractible ou frangible. Cet opercule consiste ici en une languette 9 en matière imperméable, montée coulissante à l'intérieur du boîtier 1 et dont une extrémité ressort par une fente laissée libre à l'extrémité dudit boîtier 1. Dans le cas où elle n'est pas réalisée en un matériau transparent, cette face 20 supérieure 5 comprend une série d'orifices 10 (au moins deux) qui s'échelonnent le long de l'axe longitudinal du boîtier 1.

Par ailleurs, le boîtier 1 renferme une bande en matériau poreux 11 qui s'étend 25 sur toute sa longueur en passant au droit des susdits orifices 10 et sous la languette 9 qui constitue le susdit opercule.

Cette bande 11 qui peut consister par exemple en du papier buvard ou en une matière plastique poreuse fluocarbonée (par exemple en polytétrafluoréthylène ou analogue) présente la propriété d'être initialement opaque et de devenir 30 transparente lorsqu'elle est imprégnée de la susdite matière 7. Ainsi, lorsqu'elle est transparente, elle permet la vision par les orifices 10 de motifs imprimés

X

soit sur la face inférieure de la bande 11, soit sur la partie de la face inférieure 2 du boîtier 1 en contact avec ladite bande 11.

Le fonctionnement du dispositif précédemment décrit est alors le suivant :

5

Initialement, avant usage, la languette 9 est placée de manière à obturer l'orifice 8, de sorte que la matière 7 contenue dans l'enceinte 6 ne peut pas atteindre la bande 11 et ce, quelle que soit la température ambiante.

10 Pour surveiller la température d'un objet, l'opérateur ôte le film de protection 4 pour fixer le boîtier 1 sur l'objet dont la température est inférieure ou égale à la température prédéterminée dite critique.

Après que le boîtier 1 se soit stabilisé à la température de l'objet, l'opérateur  
15 tire sur la languette 9 de manière à amorcer la surveillance. A cette température, la matière 7, figée, demeure au contact de la bande 11 sans l'imprégnner. La bande 11 demeure opaque et masque les motifs imprimés situés aux droits des orifices 10.

20 Par contre, lorsque la température s'élève au-dessus de la température critique, la matière 7 devient suffisamment fluide pour pénétrer dans les pores de la bande 11 et l'imprégnner progressivement. Au fur et à mesure de cette imprégnation, la bande devient transparente et cette transparence se propage d'une extrémité à l'autre, à une vitesse et au terme d'une période de temps  
25 prédéterminées qui dépendent de l'absorbance de la bande 11 et de la tension superficielle de la matière 7. Au cours de cette propagation, les motifs situés au droit des orifices 10 deviennent visibles et fournissent une indication quantitative durée-intensité sur l'exposition de l'objet à une température supérieure à la température critique.

30

X

Bien entendu, cette indication permettra de savoir si le maintien de l'objet à la température de conservation a été respecté et, dans la négative, si l'objet est utilisable ou non. L'irréversibilité de cette indication permet d'éliminer toute possibilité de fraude.

5

Bien entendu, l'invention ne se limite pas au mode d'exécution précédemment décrit.

Ainsi, le dispositif pourrait par exemple se présenter sous la forme d'une 10 vignette autocollante comprenant deux disques coaxiaux D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> accolés l'un à l'autre, à savoir :

- un disque de support D<sub>2</sub> présentant dans son centre une forme bombée FB, 15 dont la partie concave est munie d'aspérités AS, la face inférieure de ce disque portant un revêtement adhésif annulaire RA recouvert par un film de protection FP,
- un disque supérieur D<sub>1</sub>, en matière transparente, conformé de manière à délimiter avec le disque de support D<sub>2</sub> une enceinte centrale EC coaxiale de laquelle part un conduit en spirale CS constituant le susdit espace de 20 propagation.

L'enceinte centrale EC est destinée à recevoir une matière M<sub>1</sub> changeant d'état et/ou de viscosité en fonction de la température et présentant soit des propriétés tensioactives propres à la propagation par capillarité, soit des 25 propriétés d'un solvant, soit des propriétés chimiques aptes à provoquer l'attaque progressive d'une matière appropriée.

Le conduit en spirale CS pourra, quant à lui, contenir, selon la nature de la matière contenue dans l'enceinte, une matière poreuse et/ou pulvérulente, une 30 matière soluble, et/ou une matière chimiquement attaquable.

X

Avant utilisation, la matière  $M_1$  sera confinée hermétiquement dans l'enceinte grâce à un opercule frangible OF dont la rupture pourra être provoquée par les aspérités AS, à la suite d'une pression exercée sur la forme bombée FB. Dans le cas d'une attaque chimique, la partie de la matière attaquée, qui se trouve 5 dissoute, laisse alors apparaître des motifs imprimés sur le disque de support.

Cette solution présente l'avantage de pouvoir utiliser des liquides à faible viscosité (par exemple de l'eau glycolée ou une solution acide) en tant que matière changeant d'état.

10

Comme précédemment mentionné, l'usage d'une matière devenant transparente au contact de la matière qui change d'état en fonction de la température n'est pas indispensable.

15

En effet, comme illustré figure 6, il suffit de prévoir un espace de propagation laminaire EL délimité d'un côté par une face lisse FL pouvant porter des motifs par exemple colorés et, de l'autre côté, une paroi en matière transparente présentant une face dépolie FD. En effet, initialement, la présence du dépoli empêche la vision de la face lisse, cette vision n'étant rendue 20 possible que par la présence du liquide se propageant dans l'espace laminaire EL.

25

La figure 7 montre une autre variante d'exécution de l'invention faisant intervenir un boîtier plat 1' dont l'une des extrémités est munie d'un ensemble enceinte EC/opercule frangible OF/forme bombée FB munie d'aspérités AS similaires à celui des figures 4 et 5.

30

Par ailleurs, ce boîtier 1' délimite un espace de propagation EP renfermant une matière chimiquement attaquable MA par le liquide L contenu dans l'enceinte EC. Au fur et à mesure de l'attaque de cette matière MA, le liquide L découvre un motif imprimé sur la face inférieure FI du boîtier 1'.

X

Dans les exemples précédemment décrits, afin de sécuriser le transport et la conservation du produit contenu dans l'enceinte celle-ci peut renfermer une matière absorbante imprégnée de produit.

5

Selon une autre variante d'exécution du dispositif selon les figures 1 à 3, la languette servant à obturer l'enceinte pourra être solidaire de la bande poreuse et la prolonger d'un côté.

10 Dans ce cas, une traction effectuée sur la languette permettra d'amener la bande au contact de la matière contenue dans l'enceinte.

Selon une autre variante, la bande pourra être mobile à l'intérieur du boîtier de manière à pouvoir occuper deux positions, à savoir :

15

- une position initiale dans laquelle elle se trouve écartée de l'enceinte et n'est pas en contact avec la matière,
- une position d'utilisation dans laquelle, sous l'effet d'une action de l'opérateur, la bande est amenée au contact de la matière.

20

Dans certains cas, l'alimentation de la bande en matière poreuse contenue dans l'enceinte pourra être effectuée au moyen d'un fil en matière poreuse servant de régulateur de débit. Cette solution convient en particulier à des fluides présentant une faible viscosité.

25

Bien entendu, le boîtier pourra être enveloppé dans une pochette transparente imperméable de manière à éviter toute dégradation du dispositif due notamment à l'humidité.

X

Revendications

1. Dispositif pour la détection et la mesure quantitative de l'exposition d'un objet à une température prédéterminée, avec prise en compte de la durée 5 de cette exposition,

caractérisé en ce qu'il comprend une enceinte (6) renfermant une matière (7) changeant d'état ou de viscosité à une température prédéterminée, un espace de propagation connecté à ladite enceinte (6), dans lequel ladite matière (7) à l'état liquide peut se propager à une vitesse prédéterminée et des moyens de 10 visualisation par transparence de la progression de ladite matière (7) dans ledit espace.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déplacement de la susdite matière (7) à l'état liquide 15 dans ledit espace s'effectue par capillarité.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le susdit déplacement s'effectue dans des conduits capillaires ou laminaires.

20 4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le susdit déplacement s'effectue dans un matériau absorbant contenu dans ledit espace.

25 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la susdite matière (7) présente une viscosité variable en fonction de la température et consiste en une huile ou une graisse animale, végétale, minérale ou synthétique.

X

6. Dispositif selon la revendication 4,  
caractérisé en ce que le matériau absorbant consiste en un matériau poreux tel  
que de la craie, du buvard ou une bande en une matière fluocarbonée.

5 7. Dispositif selon la revendication 4,  
caractérisé en ce que le susdit matériau absorbant est un matériau pulvérulent.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,  
caractérisé en ce que les susdits moyens de visualisation font intervenir au  
10 moins une fenêtre permettant la vision de la matière (7) se propageant dans le  
susdit espace, cette matière étant soit colorée, soit opaque de manière à  
masquer une surface éventuellement graduée ou colorée sous-jacente, soit de  
nature à provoquer un changement de propriété optique notamment de  
transparence du matériau absorbant ou des conduits capillaires ou laminaires,  
15 soit de nature à provoquer une réaction visible au sein du matériau absorbant.

9. Dispositif selon la revendication 8,  
caractérisé en ce que le matériau absorbant (11) initialement opaque devient  
transparent lorsqu'il est imprégné par ladite matière (7).

20 10. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce que le susdit espace (EP) contient une substance (MA) se  
dissolvant progressivement au contact de la matière (L) à l'état liquide, des  
moyens étant prévus pour distinguer ladite matière (L) de ladite substance  
25 (MA).

11. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il comprend un boîtier (1) se présentant sous la forme  
d'une bande plate comportant d'un côté une enceinte (6) en saillie vers  
30 l'extérieur qui délimite un espace contenant la susdite matière (7) et s'ouvrant  
sur l'espace intérieur du boîtier grâce à un orifice (8) obturable par un opercule

X

extractible ou frangible (9), cet espace intérieur contenant une bande (11) en matériau poreux, la face supérieure du boîtier (1) comprenant au moins un orifice (10) permettant de visualiser la bande (11).

5        12. Dispositif selon la revendication 11,  
caractérisé en ce que le susdit opercule consiste en une languette (9) en matière imperméable montée coulissante à l'intérieur du boîtier (1) et qui ressort à l'extérieur de celui-ci grâce à une fente.

10        13. Dispositif selon la revendication 12,  
caractérisé en ce que la susdite languette (9) prolonge la susdite bande (11).

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13,  
caractérisé en ce que la face inférieure du boîtier (1) comprend des moyens  
15        permettant sa fixation sur l'objet dont on veut surveiller la température.

15. Dispositif selon la revendication 14,  
caractérisé en ce que les susdits moyens de fixation consistent en un revêtement adhésif (3) recouvert par un film de protection (4).

20        16. Dispositif selon la revendication 1,  
caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'une vignette autocollante  
comprenant deux disques coaxiaux (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>) accolés l'un à l'autre, à savoir :

25        - un disque de support (D<sub>2</sub>) présentant dans son centre une forme bombée (FB), dont la partie concave est munie d'aspérités (AS), la face inférieure de ce disque portant un revêtement adhésif annulaire (RA) recouvert par un film de protection (FP),  
- un disque supérieur (D<sub>1</sub>) , en matière transparente, conformé de manière à délimiter avec le disque de support (D<sub>2</sub>) une enceinte centrale coaxiale  
30

X

(EC) de laquelle part un conduit en spirale (CS) constituant le susdit espace de propagation.

17. Dispositif selon la revendication 1,

5 caractérisé en ce que l'espace de propagation (EL) présente une forme laminaire délimitée d'un côté par une face éventuellement lisse pouvant porter des motifs et, de l'autre côté, par la face dépolie d'une paroi en matière transparente.

10 18. Dispositif selon la revendication 4,

caractérisé en ce que le susdit matériau absorbant consiste en une bande mobile de manière à occuper une position initiale dans laquelle elle n'est pas en contact avec la matière (7) et une position d'utilisation dans laquelle elle est amenée au contact de la susdite matière.

15

19. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que la connexion entre ladite enceinte et ledit espace de propagation s'effectue au moyen d'un fil poreux servant de régulateur de débit.

20 20. Dispositif selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'il est enveloppé dans une pochette transparente imperméable.

X

1/1

FIG.1

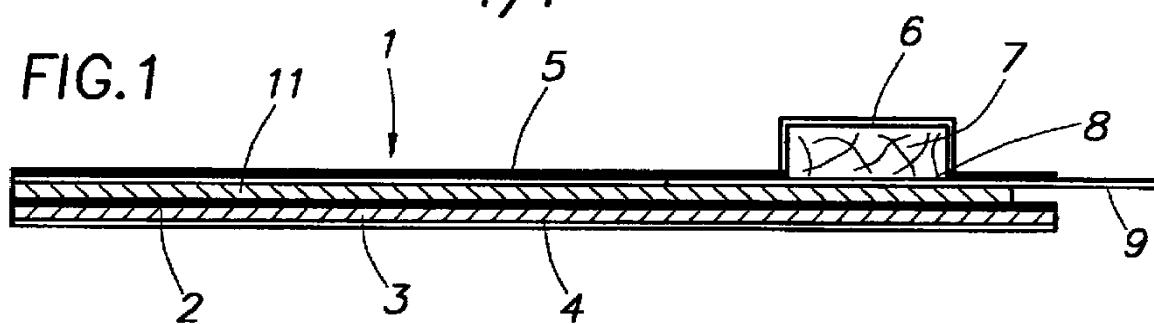


FIG.2

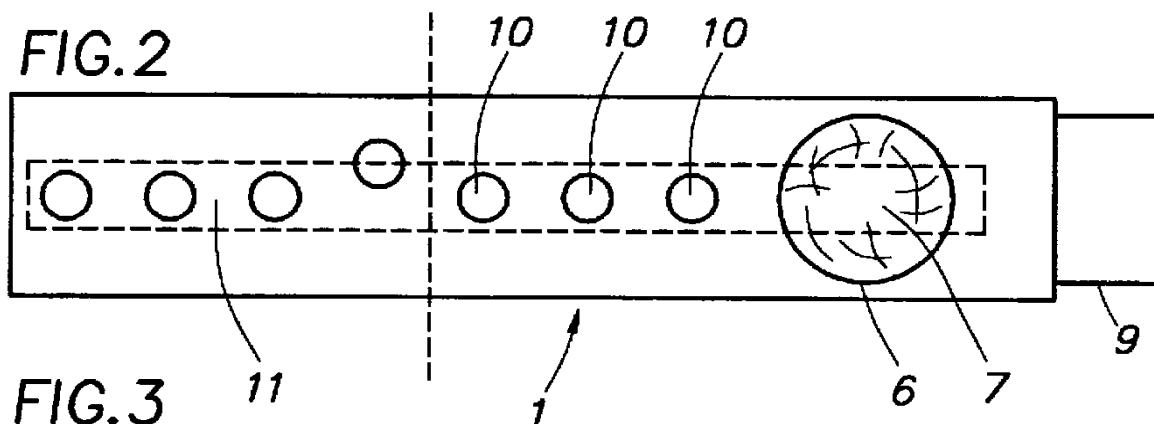


FIG.3

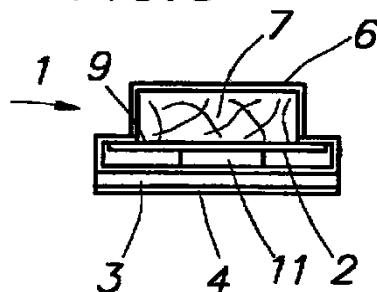


FIG.4

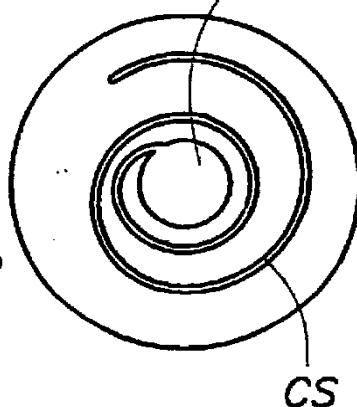
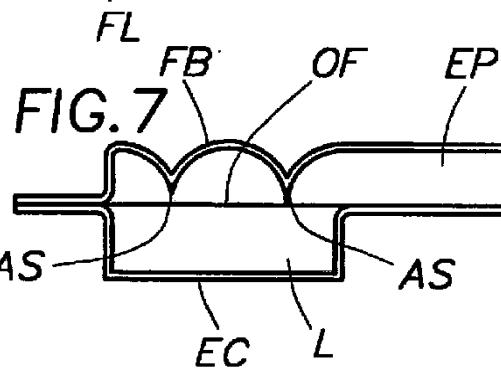
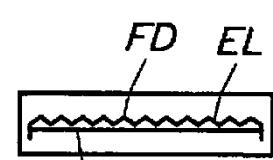


FIG.6



X

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 579303  
FR 9913317

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendications concernées de la demande examinée
X	WO 89 00680 A (ALLMENDINGER THOMAS) 26 janvier 1989 (1989-01-26) * page 2, ligne 23 - page 5, ligne 14; figures *	1-9, 20
X	EP 0 454 313 A (ALCAN INT LTD) 30 octobre 1991 (1991-10-30) * exemple 3 *	1, 10
A	US 3 420 205 A (MORISON AYERS) 7 janvier 1969 (1969-01-07) * colonne 5, ligne 51 - colonne 6, ligne 46 * * colonne 16, ligne 47 - ligne 57; figures 30, 38 *	1-10, 18
A	EP 0 092 034 A (LIST PAUL HEINZ ; HARTWIG RUEDIGER (DE)) 26 octobre 1983 (1983-10-26) * page 4, ligne 21 - page 12, ligne 12; figures *	1, 5, 11-13
A	DE 16 48 263 A (MICHEL J) 6 avril 1972 (1972-04-06) * page 17, alinéa 2 - page 20, alinéa 2; figures 10-13 *	1-9, 16, 17
A	EP 0 545 274 A (COOL SARL) 9 juin 1993 (1993-06-09) * colonne 2, ligne 1 - colonne 4, ligne 3; figures *	1, 14, 15, 19

DOMAINES TECHNIQUES  
RECHERCHES (Int.Cl.7)

G01K

1

EPO FORM 1600 02-92 (P090712)	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	22 février 2000	Ramboer, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES	T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou anté-re-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire		

X